



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 42 42 420.8  
22 Anmeldetag: 16. 12. 92  
43 Offenlegungstag: 23. 6. 94

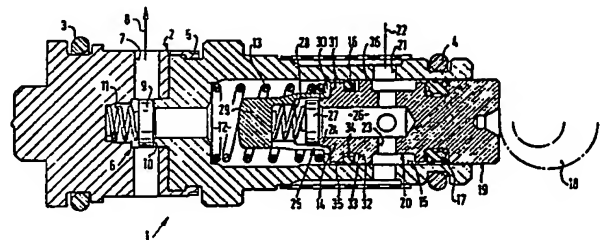
DE 42 42 420 A 1

71 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

72 Erfinder:  
Siegel, Heinz, Ing.(grad.), 7000 Stuttgart, DE

54 Pumpe für ein hydraulisches System

57 Es wird eine Pumpe für ein hydraulisches System vorgeschlagen, die einen Pumpenkolben (14, 38) hat, der ab seinem oberen Totpunkt im Zylinder (15, 40) bei einem Füllhub eine Drosselstelle (Spalt 36, 44) aufsteuert, damit beim Beginn eines nachfolgenden Arbeits- und Druckhubes des Pumpenkolbens (14, 38) ausgehend vom unteren Totpunkt kein abrupter oder störender Druckanstieg entsteht. Die Pumpe ist als Rückförderpumpe für ein blockiergeschütztes, hydraulisches Bremssystem von Kraftfahrzeugen verwendbar.



DE 42 42 420 A 1

## Stand der Technik

Die Erfindung bezieht sich auf eine Pumpe nach der Gattung des Hauptanspruchs. Eine derartige Pumpe ist bekannt durch die Druckschrift EP 0 468 833 A1.

Solche Pumpen werden in blockiergeschützten hydraulischen Bremssystemen verwendet und dienen dazu, das Bremssystem druckseitig gefüllt zu halten, indem sie die von den Bremszylindern ausgelassene und in einem Niederdruckspeicher gesammelte Bremsflüssigkeit entweder zu einem Hochdruckspeicher oder unmittelbar zurück zur Druckseite des Hauptzylinders fördern. Diese Pumpen werden deshalb auch "Rückförderpumpen" genannt.

Der Betrieb von Rückförderpumpen verursacht Geräusche, was besonders bei Fahrern von Personenkraftwagen als störend oder gar lästig empfunden wird.

Geräusche entstehen durch Druckstöße nach dem Verlassen des unteren Totpunktes des hin- und hergehenden Pumpenkolbens, also beim Beginn des Druck- oder Arbeitshubes des Pumpenkolbens, wenn dabei der Druck in der Pumpenarbeitskammer zu schnell ansteigt.

Bei der bekannten Bauart gemäß der eingangs genannten Druckschrift, wird versucht, zu schnellen Druckanstieg und ein dadurch entstehendes Geräuschproblem mittels einer Ringnut im Stirnbereich des Pumpenkolbens zu lösen. Zu Beginn des Kolbenarbeitshubes hält diese Ringnut noch für kurze Zeit eine Verbindung zwischen der Arbeitskammer und der Einlaßseite der Pumpe aufrecht, was bewirkt, daß der Druck in der Arbeitskammer nicht zu schnell oder gar schlagartig sondern nur verzögert ansteigt. Dazu wird beim Stand der Technik aber nicht nur eine Ringnut sondern auch noch eine Radialbohrung im Pumpenkolben benötigt. Außerdem ist als dritte Maßnahme eine Ringaussparung im Pumpenzylinder notwendig, über welche die Ringnut mit dem Einlaßanschluß in Verbindung steht. Durch diese drei Maßnahmen ist bei der bekannten Bauart der bauliche Aufwand für einen verzögerten und demgemäß gedämpften Druckanstieg nachteilig hoch.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diesen Nachteil zu vermeiden und eine Pumpe zu schaffen, bei der ein verzögerter und also gedämpfter Druckanstieg mit nur wenig Aufwand realisierbar ist. Damit soll diese erfindungsgemäße Pumpe einfacher und billiger werden als die bekannte Pumpe. Außerdem soll eine zu große Beanspruchung des Antriebs vermieden werden und es sollen keine störenden Geräusche auftreten.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs gelöst. Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der Beschreibung.

## Zeichnung

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen: Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der Pumpe, Fig. 2 eine Variante zu einer Einzelheit aus der Fig. 1, Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel der Pumpe und Fig. 4 eine Variante zu einer Einzelheit der Pumpe.

Die erfindungsgemäße Pumpe 1 hat ein zylindrisches Gehäuse 2, das im Durchmesser mehrfach abgesetzt ist und zwei Dichtringe 3 und 4 trägt, mit denen es abgedichtet in eine nicht dargestellte Gehäuseaufnahme eingesetzt ist.

Das Pumpengehäuse 2 ist zweiteilig aufgebaut, die beiden Teile sind durch eine Ring-Bördelung 5 miteinander verbunden. Im Bereich dieser Bördelung 5 ist ein Auslaßventil 6 der Pumpe 1 angeordnet, das über einen Seitenkanal 7 an eine Druckleitung 8 angeschlossen ist. Die Druckleitung 8 führt zu einem Hochdruckspeicher oder unmittelbar zurück zur Druckseite eines Hauptzylinders; Speicher und Hauptzylinder sind ebenfalls nicht dargestellt.

Das Auslaßventil 6 hat ein scheibenförmiges Schließglied 9 und einen Ventilsitz 10, gegen den das Schließglied 9 von einer Druckfeder 11 gedrückt wird. Das Druckventil 6 liegt am hinteren Ende einer Pumpen-Arbeitskammer 12, in der eine Druckfeder 13 angeordnet ist. Die Druckfeder 13 wirkt auf einen Pumpenkolben 14, der die Arbeitskammer 12 als bewegliche Wand begrenzt.

Der Pumpenkolben 14 ist in einen Zylinder 15 eingesetzt, mit zwei Dichtringen 16 und 17 abgedichtet und von einem Exzenter 18 gegen die Kraft der Druckfeder 13 angetrieben. Zwischen den beiden Dichtringen 16 und 17 ist eine zylindrische Mantelfläche 19 des Pumpenkolbens 14 mit einer Ringnut 20 versehen, die einerseits über eine radiale Bohrung 21 im Gehäuse 2 eine ständige Verbindung mit einer von einer Niederdruckseite des Systems herangeführten Leitung 22 hat. Andererseits ist an die Ringnut 20 ein Radialkanal 23 im Pumpenkolben 14 angeschlossen, welcher Kanal 23 mit einem im Pumpenkolben 14 vorgesehenen, konzentrischen und in den Ventilsitz 24 eines Einlaßventils 25 mündenden Axialkanal 26 verbunden ist. Zum Einlaßventil 25 gehört ein scheibenförmiges Schließglied 27, das von einer Druckfeder 28 gegen seinen Ventilsitz 24 gedrückt wird. Die Druckfeder 28 ist in einem Federgehäuse 29 angeordnet, das in der Arbeitskammer 12 liegt und das mit einem Ringflansch 30 versehen ist, auf den die Druckfeder 13 aufgesetzt ist. Die Druckfeder 13 drückt den Flansch 30 ständig gegen eine Schulter 31 des Pumpenkolbens 14.

Der eine (16) der beiden Dichtringe 16 und 17 des Pumpenkolbens 14 ist als Kolbenring ausgebildet und liegt an der Innenwand des Zylinders 15 dichtend an. Eine den Kolbenring aufnehmende Ringnut 32 am Pumpenkolben 14 ist in axialer und in radialer Richtung größer als die Abmessungen des Kolbenrings, so daß ihm ein Axialspiel 33 und ein Radialspiel 34 relativ zum Pumpenkolben 14 gegeben sind. Dazu kommt, daß ein zwischen der Ringnut 32 und dem Arbeitsraum 12 befindlicher Abschnitt 35 der zylindrischen Mantelfläche 19 des Pumpenkolbens 14 zum Zylinder 15 hin einen ausreichend großen radialen Spalt hat für einen freien Durchgang der Bremsflüssigkeit.

Zwischen der Kolbenmantelfläche 19 und der Wand des Zylinders 15 ist in einem Bereich zwischen der Ringnut 32 und der Ringnut 20 ein enger Spalt 36 vorgesehen. Dieser Spalt 36 ist enger als der Spalt zwischen der Wand des Zylinders 15 und dem Durchmesser des Abschnitts 35.

Der Pumpenkolben 14 ist im unteren Totpunkt gezeichnet. Vorausgegangen war eine Bewegung vom oberen Totpunkt zum unteren Totpunkt, wobei das Einlaßventil 25 geöffnet war und sich der Kolbenring 16 an die Schulter des Absatzes 35 angelegt hat und von dieser mitgenommen wurde. Bei der Bewegungsumkehr im dargestellten unteren Totpunkt bewegt sich diese Schulter weg vom Kolbenring 6, so daß Bremsflüssigkeit über einen durch das Axialspiel 33 entstehenden und einen durch das Radialspiel 34 vorhandenen Freiraum aus der Arbeitskammer 12 zur Leitung 22 zurückströmen kann. Dieser Vorgang ist beendet, wenn die einlaßseitige Schulter der Ringnut 32 den Kolbenring 16 trifft, d. h., daß erst nach dem Durchlaufen des Axialspieles 33 der Kolbenring 16 die Arbeitskammer 12 der Pumpe relativ zur Leitung 22 dicht abschließt.

Vor dem Auftreffen der Schulter auf den Kolbenring 6 diesen umströmende Flüssigkeit muß den eng an Spalt 36 durchströmen. Der Spalt 36 wirkt hierbei als Drosselstelle. Durch diese Maßnahme wird beim Anfang eines Druckhubes des Pumpenkolbens 14 der Druckaufbau in der Arbeitskammer 12 verzögert, bis sich das Druckventil 6 öffnet. Damit werden die Kräfte auf den Antrieb verringert und es werden Schlaggeräusche reduziert. Nach der nachfolgenden Bewegungsumkehr des Pumpenkolbens 14 im oberen Totpunkt nimmt der Kolbenring 16 wieder die gezeichnete Ausrichtung zum Pumpenkolben 14 ein. Das Einlaßventil 25 kann sich öffnen.

Die Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei welchem anstelle eines im Querschnitt rechteckigen Kolbenrings 16 ein im Querschnitt runder Dichtring 37 eingesetzt ist. Dieser Dichtring 37 arbeitet wie der Kolbenring 16.

In der Fig. 3 ist eine Variante dargestellt. Einander entsprechende Teile tragen deshalb die gleichen Bezugszahlen. Die hier gezeigte Variante weicht nur insofern von dem bereits beschriebenen Ausführungsbeispiel ab, als die arbeitskammerseitige Schulter der Ringnut 32 hier durch den Flansch 30 des Federgehäuses 29 gebildet ist. Im übrigen ist die Arbeitsweise der Ausführung nach der Fig. 3 gleich der nach der Fig. 1.

In der Fig. 4 ist eine andere Variante einer Pumpe dargestellt. Hier hat ein Pumpenzylinder 38 eine glatte zylindrische Bohrung 39 und an einem Pumpenkolben 40 ist eine Schulter 41 für einen Kolbenring 42 vorgesehen. Auch hier hat der Kolbenring 42 wieder ein Axialspiel 33 zwischen der Schulter 41 und dem Flansch 30 und ein Radialspiel 34. Anders ist jedoch hier ein Drosseldurchgang ausgebildet. Anstelle eines Spaltes 44 ist eine Kerbe 43 ausgehend von der Schulter 41 am Pumpenkolben 40 angeordnet. Im übrigen entspricht auch die Wirkungsweise dieser Variante der des Ausführungsbeispiels nach der Fig. 1.

Die beschriebene Pumpe hat den Vorteil, daß Längentoleranzen keinen Einfluß auf die Größe des Spaltes 36 und 44 und damit auf die Arbeit der Druckaufbauverzögerung haben, so daß letztere besser beherrschbar ist. Die Pumpe weist einfache und kostengünstige Bauteile auf, so daß sie eine wirtschaftliche Serienfertigung ermöglicht.

#### Patentansprüche

1. Pumpe für ein hydraulisches System mit einem Zylinder mit einem in dem Zylinder hin- und herbeweglichen Pumpenkolben, der als bewegliche Wand die Arbeitskammer begrenzt, und mit ei-

nem rückschlagventilartig schließenden Einlaßventil, das ein Schließglied und einen Ventilsitz aufweist, mit einem Auslaßventil und mit einem das Einlaßventil überbrückenden Bypass, der eine Drosselstelle bildet und offen ist, wenn sich der Pumpenkolben im Bereich seines unteren Totpunktes befindet, und geschlossen wird, während der Pumpenkolben einen Arbeitshub durchführt, dadurch gekennzeichnet, daß ein dem Bypass/Drosselstelle zugeordnetes Schließelement nach Art eines Kolbenringes (16, 37, 42) ausgebildet ist, reibend an dem Zylinder (15) anliegt, mittels des Pumpenkolbens (14) verschiebbar ist und relativ zu diesem sowohl ein Axialspiel (33) als auch ein Radialspiel (34) hat.

2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bypass als ein Spalt (36) am Pumpenkolben (14) vorgesehen ist.

3. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bypass als ein von einer am Pumpenkolben (14) angeordneten Kerbe (43) begrenzter Spalt (44) ausgebildet ist.

4. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolbenring (16, 42) einen rechteckigen Querschnitt hat.

5. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolbenring (37) ein Dichtring mit rundem Querschnitt ist.

6. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ausgehend von der Pumpen-Arbeitskammer (12) ein Flansch (30) eines Federgehäuses (29) als ein Anschlag gegen den Kolbenring (16, 37, 42) gerichtet ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1 \*

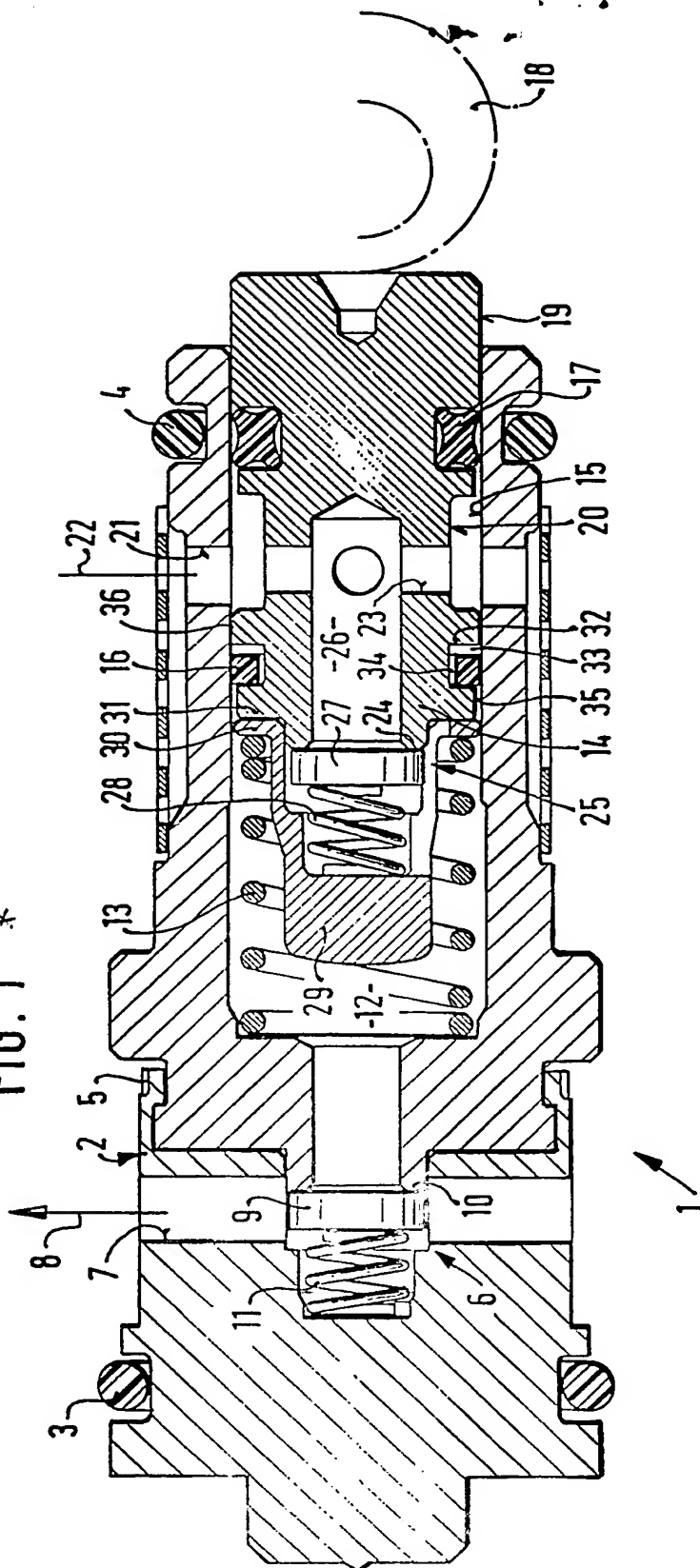


FIG. 2



FIG. 3

